****

[**I. Пояснительная записка**](https://docs.google.com/document/d/10yv22jp5qi92WN-DFJclun8pxinPrbzuJz8JS-g7OnM/edit#heading=h.1fob9te)

**Актуальность:** дизайн является одной из основных сфер творческой деятельности человека, направленной на проектирование материальной среды. В современном мире дизайн охватывает практически все сферы жизни. В связи с этим всё больше возрастает потребность в высококвалифицированных трудовых ресурсах в области промышленного (индустриального) дизайна.

Программа учебного курса «Промышленный дизайн» направлена на междисциплинарную проектно-художественную деятельность с интегрированием естественнонаучных, технических, гуманитарных знаний, а также на развитие инженерного и художественного мышления обучающегося.

Учебный курс «Промышленный дизайн» фокусируется на приобретении обучающимися практических навыков в области определения потребительской ниши товаров, прогнозирования запросов потребителей, создания инновационной продукции, проектирования технологичного изделия.

В программу учебного курса заложена работа над проектами, где обучающиеся смогут попробовать себя в роли концептуалиста, стилиста, конструктора, дизайн-менеджера. В процессе разработки проекта обучающиеся коллективно обсуждают идеи решения поставленной задачи, далее осуществляют концептуальную проработку, эскизирование, макетирование, трёхмерное моделирование, визуализацию, конструирование, прототипирование, испытание полученной модели, оценку работоспособности созданной модели. В процессе обучения производится акцент на составление технических текстов, а также на навыки устной и письменной коммуникации и командной работы.

Учебный курс «Промышленный дизайн» представляет собой самостоятельный модуль, изучаемый в течение учебного года параллельно с освоением программ основного общего образования в предметных областях «Математика», «Информатика», «Физика», «Изобразительное искусство», «Технология», «Русский язык». Курс «Промышленный дизайн» предполагает возможность участия обучающихся в соревнованиях, олимпиадах и конкурсах. Предполагается, что обучающиеся овладеют навыками в области дизайн-эскизирования, трёхмерного компьютерного моделирования.

**Цель программы:** освоение обучающимися спектра Hard- и Soft-компетенций на предмете промышленного дизайна через кейс-технологии.

**Задачи программы:**

*Обучающие:*

* объяснить базовые понятия сферы промышленного дизайна, ключевые особенности методов дизайн-проектирования, дизайн-аналитики, генерации идей;
* сформировать базовые навыки ручного макетирования и прототипирования;
* сформировать базовые навыки работы в программах трёхмерного моделирования;
* сформировать базовые навыки создания презентаций;
* сформировать базовые навыки дизайн-скетчинга;
* привить навыки проектной деятельности, в том числе использование инструментов планирования.

*Развивающие*:

* формировать 4K-компетенции (критическое мышление, креативное мышление, коммуникация, кооперация);
* способствовать расширению словарного запаса;
* способствовать развитию памяти, внимания, технического мышления, изобретательности;
* способствовать формированию интереса к знаниям;
* способствовать формированию умения практического применения полученных знаний;
* сформировать умение формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
* сформировать умение выступать публично с докладами, презентациями и т. п.

*Воспитательные*:

* воспитывать аккуратность и дисциплинированность при выполнении работы;
* способствовать формированию положительной мотивации к трудовой деятельности;
* способствовать формированию опыта совместного и индивидуального творчества при выполнении командных заданий;
* воспитывать трудолюбие, уважение к труду;
* формировать чувство коллективизма и взаимопомощи;
* воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за отечественные достижения в промышленном дизайне.

**Планируемые результаты освоения учебного курса**

**Личностные результаты:**

* критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
* осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
* развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
* развитие внимательности, настойчивости, целеустремлённости, умения преодолевать трудности;
* развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
* освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
* формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве с другими обучающимися.

**Метапредметные результаты:**

*Регулятивные универсальные учебные действия*:

* умение принимать и сохранять учебную задачу;
* умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
* умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;
* умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
* способность адекватно воспринимать оценку наставника и других обучающихся;
* умение различать способ и результат действия;
* умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе её оценки и учёта характера сделанных ошибок;
* умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;
* способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
* умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
* умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

*Познавательные универсальные учебные действия*:

* умение осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах обучающегося, информационной среде образовательного учреждения, федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
* умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
* умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;
* умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
* умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
* умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
* умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
* умение моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
* умение синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельнодостраивать с восполнением недостающих компонентов.

*Коммуникативные универсальные учебные действия*:

* умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
* умение выслушивать собеседника и вести диалог;
* способность признавать возможность существования различных точек зрения и право каждого иметь свою;
* умение планировать учебное сотрудничество с наставником и другими обучающимися: определять цели, функции участников, способы взаимодействия;
* умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
* умение разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
* умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
* владение монологической и диалогической формами речи.

**Предметные результаты**

В результате освоения программы обучающиеся должны

*знать*:

* правила безопасности и охраны труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием.

*уметь*:

* применять на практике методики генерирования идей; методы дизайн-анализа и дизайн-исследования;
* анализировать формообразование промышленных изделий;
* строить изображения предметов по правилам линейной перспективы;
* передавать с помощью света характер формы;
* различать и характеризовать понятия: пространство, ракурс, воздушная перспектива;
* получать представления о влиянии цвета на восприятие формы объектов дизайна;
* применять навыки формообразования, использования объёмов в дизайне (макеты из бумаги, картона);
* описывать технологическое решение с помощью текста, рисунков, графического изображения;
* анализировать возможные технологические решения, определять их достоинства и недостатки в контексте заданной ситуации;
* оценивать условия применимости технологии, в том числе с позиций экологической защищённости;
* выявлять и формулировать проблему, требующую технологического решения;
* модифицировать имеющиеся продукты в соответствии с ситуацией/заказом/потребностью/задачей деятельности;
* оценивать коммерческий потенциал продукта и/или технологии;
* проводить оценку и испытание полученного продукта;
* представлять свой проект.

*владеть*:

* научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приёмами проектирования, конструирования, моделирования, макетирования, прототипирования в области промышленного (индустриального) дизайна.

**Смежные предметы основного общего образования**

**Математика**

**Статистика и теория вероятностей**

**Выпускник научится:**

* представлять данные в виде таблиц, диаграмм;
* читать информацию, представленную в виде таблицы, диаграммы.

**В повседневной жизни и при изучении других предметов выпускник сможет:**

* извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную в таблицах и на диаграммах, отражающую свойства и характеристики реальных процессов и явлений.

**Геометрия**

**Геометрические фигуры**

**Выпускник научится:**

* оперировать на базовом уровне понятиями: фигура, точка, отрезок, прямая, луч, ломаная, угол, многоугольник, треугольник и четырёхугольник, прямоугольник и квадрат, окружность и круг, прямоугольный параллелепипед, куб, шар. Изображать изучаемые фигуры от руки и с помощью линейки и циркуля.
* **В повседневной жизни и при изучении других предметов выпускник сможет:**
* решать практические задачи с применением простейших свойств фигур.
* **Измерения и вычисления**
* **Выпускник научится:**
* выполнять измерение длин, расстояний, величин углов с помощью инструментов для измерений длин и углов.

**Физика**

**Выпускник научится:**

* соблюдать правила безопасности и охраны труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием;
* понимать принципы действия машин, приборов и технических устройств, условия их безопасного использования в повседневной жизни;
* использовать при выполнении учебных задач научно-популярную литературу о физических явлениях, справочные материалы, ресурсы интернета.

**Информатика**

**Выпускник научится:**

* различать виды информации по способам её восприятия человеком и по способам ее представления на материальных носителях;
* приводить примеры информационных процессов (процессов, связанных с хранением, преобразованием и передачей данных) в живой природе и технике;
* классифицировать средства ИКТ в соответствии с кругом выполняемых задач.

**Математические основы информатики**

**Выпускник получит возможность:**

* познакомиться с примерами математических моделей и использования компьютеров при их анализе; понять сходства и различия между математической моделью объекта и его натурной моделью, между математической моделью объекта/явления и словесным описанием.

**Использование программных систем и сервисов**

**Выпускник научится:**

* классифицировать файлы по типу и иным параметрам;
* выполнять основные операции с файлами (создавать, сохранять, редактировать, удалять, архивировать, «распаковывать» архивные файлы).

**Выпускник овладеет (как результат применения программных систем и интернет-сервисов в данном курсе и во всём образовательном процессе):**

* навыками работы с компьютером; знаниями, умениями и навыками, достаточными для работы с различными видами программных систем и интернет-сервисов (файловые менеджеры, текстовые редакторы, электронные таблицы, браузеры, поисковые системы, словари, электронные энциклопедии); умением описывать работу этих систем и сервисов с использованием соответствующей терминологии;
* различными формами представления данных (таблицы, диаграммы, графики и т. д.);
* познакомится с программными средствами для работы с аудиовизуальными данными и соответствующим понятийным аппаратом.

**Выпускник получит возможность (в данном курсе и иной учебной деятельности):**

* практиковаться в использовании основных видов прикладного программного обеспечения (редакторы текстов, электронные таблицы, браузеры и др.);
* познакомиться с примерами использования математического моделирования в современном мире;
* познакомиться с постановкой вопроса о том, насколько достоверна полученная информация, подкреплена ли она доказательствами подлинности (пример: наличие электронной подписи); познакомиться с возможными подходами к оценке достоверности информации (пример: сравнение данных из разных источников);
* познакомиться с примерами использования ИКТ в современном мире;
* получить представления о роботизированных устройствах и их использовании на производстве и в научных исследованиях.

**Результаты, заявленные образовательной программой по блокам содержания**

**Формирование технологической культуры и проектно-технологического мышления обучающихся**

Выпускник научится:

* + следовать технологии, в том числе в процессе изготовления субъективно нового продукта;
	+ оценивать условия применимости технологии в том числе с позиций экологической защищённости;
	+ прогнозировать по известной технологии выходы (характеристики продукта) в зависимости от изменения входов/параметров/ресурсов, проверять прогнозы опытно-экспериментальным путём, в том числе самостоятельно планируя такого рода эксперименты;
	+ в зависимости от ситуации оптимизировать базовые технологии (затратность — качество), проводить анализ альтернативных ресурсов, соединять в единый план несколько технологий без их видоизменения для получения сложносоставного материального или информационного продукта;
	+ проводить оценку и испытание полученного продукта;
	+ проводить анализ потребностей в тех или иных материальных или информационных продуктах;
	+ описывать технологическое решение с помощью текста, рисунков, графического изображения;
	+ анализировать возможные технологические решения, определять их достоинства и недостатки в контексте заданной ситуации;
	+ проводить и анализировать разработку и/или реализацию прикладных проектов, предполагающих:
		- определение характеристик и разработку материального продукта, включая его моделирование в информационной среде (конструкторе),
		- встраивание созданного информационного продукта в заданную оболочку,
		- изготовление информационного продукта по заданному алгоритму в заданной оболочке;
	+ проводить и анализировать разработку и/или реализацию технологических проектов, предполагающих:
		- оптимизацию заданного способа (технологии) получения требующегося материального продукта (после его применения в собственной практике),
		- разработку (комбинирование, изменение параметров и требований к ресурсам) технологии получения материального и информационного продукта с заданными свойствами;
	+ проводить и анализировать разработку и/или реализацию проектов, предполагающих:
		- планирование (разработку) материального продукта в соответствии с задачей собственной деятельности (включая моделирование и разработку документации),
		- планирование (разработку) материального продукта на основе самостоятельно проведённых исследований потребительских интересов.

**Выпускник получит возможность научиться:**

* + выявлять и формулировать проблему, требующую технологического решения;
	+ модифицировать имеющиеся продукты в соответствии с ситуацией/заказом/потребностью/задачей деятельности и в соответствии с их характеристиками разрабатывать технологию на основе базовой технологии;
	+ технологизировать свой опыт, представлять на основе ретроспективного анализа и унификации деятельности описание в виде инструкции или технологической карты.

**Формы подведения итогов реализации общеобразовательной программы**

Подведение итогов реализуется в рамках презентации и защиты результатов выполнения кейсов, представленных в программе.

**Формы демонстрации результатов обучения**

Представление результатов образовательной деятельности пройдёт в форме публичной презентации решений кейсов командами и последующих ответов выступающих на вопросы наставника и других команд.

**Формы диагностики результатов обучения**

Беседа, тестирование, опрос.

**Содержание программы**

Программа предполагает постепенное расширение знаний и их углубление, а также приобретение умений в области проектирования, конструирования и изготовления прототипа продукта.

Занятия предполагают развитие личности:

* развитие интеллектуального потенциала обучающегося (анализ, синтез, сравнение);
* развитие практических умений и навыков (эскизирование, 3D-моделирование, конструирование, макетирование, прототипирование, презентация).

Учебно-воспитательный процесс направлен на формирование и развитие у обучающихся таких важных социально значимых качеств, как готовность к нравственному самоопределению, стремление к сохранению и приумножению технических, культурных и исторических ценностей. Становление личности через творческое самовыражение.

**Тематическое планирование**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№****п/п** | **Название раздела, темы** | **Количество часов** | **Формы аттестации/ контроля** | **Блоки** **по семестрам** |
| **Всего** | **Теория** | **Практика** |
| **1** | **Кейс «основы черчения»** |  |  |  | Презентация результатов |  |
| 1 | Техника безопасности работы с чертежными принадлежностями, компьютером и станками | 1 | 1 |  |  |  |
| 2 | Введение. Методики формирования идей | 1 | 1 |  |  |  |
| 3 | Основные правила оформления чертежей | 1 | 0,5 | 0,5 |  |  |
| 4 | Общие сведения о проекциях) | 1 | 1 |  |  |  |
| 5 | Проецирование на одну , две и три взаимно перпендикулярные плоскости проекций | 1 | 0,5 | 0,5 | Просмотррезультатов |  |
| 6 | Построение недостающей проекции | 1 |  | 1 |  |  |
| 7 | Геометрические построения , необходимые при построении чертежей: деление окружности на равные части ( на 2, 3,5) | 1 | 0,5 | 0,5 |  |  |
| 8 | Геометрические построения , необходимые при построении чертежей: деление окружности на равные части ( на 6,8,12) | 1 | 0,5 | 0,5 |  |  |
| 9 | Геометрические построения , необходимые при построении чертежей: сопряжения, касательные | 1 | 0,5 | 0,5 |  |  |
| 10 | Геометрические построения , необходимые при построении чертежей: сопряжения, касательные | 1 | 0,5 | 0,5 |  |  |
| 11 | Виды сечений | 1 | 0,5 | 0,5 |  |  |
| 12 | Развертки тел: коробочка,конус , конус усеченный , призма, труба. | 1 | 0,5 | 0,5 |  |  |
| 13 | Выполнение кейса «Деталь».Защита работ | 1 |  | 1 |  |  |
| 14 | Выполнение кейса «Деталь».Защита работ | 1 |  | 1 |  |  |
| 15 | Выполнение кейса «Деталь».Защита работ | 1 |  | 1 |  |  |
| **2** | **Кейс «Пенал»**  |  |  |  | Презентация результатов |  |
| 16 | Анализ формообразования промышленного изделияНатурные зарисовки промышленного изделия | 1 | 1 |  |  |  |
| 17 | Создание прототипа промышленного изделия из бумаги и картона | 1 |  | 1 |  |  |
| 18 | Испытание прототипа. Презентация проекта перед аудиторией | 1 |  | 1 |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **3** | **Кейс «**Запуск программы CAD.Интерфейс.**»**  | **1** | **1** |  | Презентация результатов |  |
| 19 | Построение геометрических примитивов | 1 | 0,5 | 0,5 |  |  |
| 20 | Построение примитивов:Построение отрезков.Построение прямоугольников.Построение окружностей.Построение кривой по точкам. | 1 | 0,5 | 0,5 |  |  |
| 21 | Геометрические построения , необходимые при построении чертежей: сопряжения, касательные | 1 |  | 1 |  |  |
| 22 | Геометрические построения , необходимые при построении чертежей: сопряжения, касательные | 1 |  | 1 |  |  |
| 23 | Сопряжение двух дуг окружности дугой заданного радиуса | 1 |  | 1 |  |  |
| 24 | Построение смешанного сопряжения | 1 |  | 1 |  |  |
| 25 | Сопряжения.Построение чертежа плоской детали с элементами сопряжения | 1 |  | 1 |  |  |
| 26 | Построение чертежа простейшими командами с применением привязок | 1 |  | 1 |  |  |
| 27 | Построение чертежа «Крышка» | 1 |  | 1 |  |  |
| 28 | Создание штриховки в чертеже. Чертеж детали со штриховкой | 1 |  | 1 |  |  |
| 29 | Чертеж детали подвеска | 1 |  | 1 |  |  |
| 30 | Чертеж детали подвеска | 1 |  | 1 |  |  |
| 31 | Чертеж детали державка | 1 |  | 1 |  |  |
| 32 | Чертеждетали державка | 1 |  | 1 |  |  |
| 33 | Чертеж детали рычаг | 1 |  | 1 |  |  |
| 34 | Чертеж детали рычаг | 1 |  | 1 |  |  |
| 35 | Чертеж детали крюк | 1 |  | 1 |  |  |
| 36 | Чертеж детали крюк |  |  |  |  |  |
|  | **Кейс «Как это устроено?»** |  |  |  | Презентация результатов |  |
| 37 | Изучение функции, формы, эргономики промышленного изделия | 1 | 1 |  |  |  |
| 38 | Изучение функции, формы, эргономики промышленного изделия | 1 |  | 1 |  |  |
| **39** | Изучение устройства и принципа функционирования промышленного изделия | **1** |  | **1** |  |  |
| 40 | Изучение устройства и принципа функционирования промышленного изделия | 1 |  | 1 |  |  |
| 41 | Фотофиксация элементов промышленного изделия | 1 |  | 1 |  |  |
| 42 | Фотофиксация элементов промышленного изделия | 1 |  | 1 |  |  |
| 43 | Подготовка материалов для презентации проекта | 1 |  | 1 |  |  |
| 44 | Подготовка материалов для презентации проекта | 1 |  | 1 |  |  |
| 45 | Создание презентации | 1 |  | 1 |  |  |
| 46 | Создание презентации | 1 |  | 1 |  |  |
| 47 | Защита презентации | 1 |  | 1 |  |  |
| 48 | Защита презентации | 1 |  | 1 |  |  |
| **5** | **Кейс «шкатулка»** |  |  |  | Презентация результатов |  |
| 49 | Введение: общение по дизайну и внутреннему содержимому шкатулки | 1 | 1 |  |  |  |
| 50 | Подготовка документациипо шкатулке-тех.задание | 1 |  | 1 |  |  |
| 51 | Чертежи на бумаге | 1 |  | 1 |  |  |
| 52 | Мозговой штурм | 1 |  | 1 |  |  |
| 53 | Чертежи в программе Компас | 1 |  | 1 |  |  |
| 53 | Подготовка материалов , перенос чертежей на заготовки | 1 |  | 1 |  |  |
| 55 | изготовление | 1 |  | 1 |  |  |
| 56 | изготовление | 1 |  | 1 |  |  |
| 57 | Создание презентации, подготовка защиты | 1 |  | 1 |  |  |
| 58 | Защита проектов | 1 |  | 1 |  |  |
|  | **Кейс «3D моделирование» и печать на 3 D принтере** |  |  |  |  |  |
| 59 | Изучение интерфейса | 1 | 1 |  |  |  |
| 60 | создание геометрических тел, ограниченных кривыми поверхностями.Тела вращения | 1 | 0,5 | 0,5 |  |  |
| 61 | Построение тела опора | 1 |  | 1 |  |  |
| 62 | Моделирование вала ступенчатого | 1 |  | 1 |  |  |
| 63 | Резьба на валу |  |  |  |  |  |
| 64 | Создание резьбовой втулки | 1 |  | 1 |  |  |
| 65 | Создание группы геометрических тел | 1 |  | 1 |  |  |
| 66 | Создание группы геометрических тел | 1 |  | 1 |  |  |
| 67 | Создание элементов по сечениям | 1 |  | 1 |  |  |
| 68 | Простое сечение плоскостью | 1 |  | 1 |  |  |
| 69 | Создание изомерии и вырез в четверть | 1 |  | 1 |  |  |
| 70 | Создание 3d модели крышки используя готовый чертеж |  |  |  |  |  |
| 71 | Создание вазы |  |  |  |  |  |
| 72 | Кинематика в компасе – рамка для магнитика |  |  |  |  |  |
| 73 | Создание модели втулки мясорубки |  |  |  |  |  |
| 74 | Создание винта |  |  |  |  |  |
| 75 | Создание гаечного ключа |  |  |  |  |  |
| 76 | Создание опоры двигателя |  |  |  |  |  |
| 77 | Создание  |  |  |  |  |  |
| 78 |  |  |  |  |  |  |
| 79 |  |  |  |  |  |  |
|  | **Основы 3D печати** |  |  |  |  |  |
| 80 | Беседао развитии прототипирования |  |  |  |  |  |
| 81 | Техника электробезопасности и работа на 3d принтере | 1 | 1 |  |  |  |
| 82 | История развития идеи 3d печати | 1 | 1 |  |  |  |
| 83 | Устройство 3d принтера | 1 | 1 |  |  |  |
| 84 | Устройство кинематики | 1 | 1 |  |  |  |
| 85 | Виды пластиков |  |  |  |  |  |
| 86 | Программы слайсеры | 1 | 1 |  |  |  |
| 87 | Режимы работы 3d принтера | 1 | 1 |  |  |  |
| 88 | Брак при печати | 1 | 1 |  |  |  |
| 89 | Обсуждение детали которую будем печатать | 1 | 1 |  |  |  |
| 90 | Работа над технической документацией | 1 |  | 1 |  |  |
| 91 | Мозговой штурм – улучшение изделия | 1 | 1 |  |  |  |
| 92 | Создание чережей 2D | 1 |  | 1 |  |  |
| 93 | Создание чертежей 3D | 1 |  | 1 |  |  |
| 94 | Созданиечертежей 3D | 1 |  | 1 |  |  |
| 95 | Обработкана слайсере | 1 |  | 1 |  |  |
| 96 | Обработка на слайсере | 1 |  | 1 |  |  |
| 97 | Печать изделий | 1 |  | 1 |  |  |
| 98 | Печать изделий | 1 |  | 1 |  |  |
| 99 | Подготовка презентаций | 1 |  | 1 |  |  |
| 100 | Подготовка презентаций | 1 |  | 1 |  |  |
| 101 | Защита проектов | 1 |  | 1 |  |  |
| 102 | Защита проектов | 1 |  | 1 |  |  |
| Всего часов: | **102** |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

*Примечание: кейсы расположены в рекомендуемом порядке освоения, который может быть изменён на усмотрение наставника в зависимости от наличия доступа к оборудованию. Серым выделены разделы, для выполнения которых требуется оборудование; голубым — выполнение которых возможно как при наличии, так и при отсутствии оборудования.*

**Кадровые условия реализации программы**

Требования к кадровым ресурсам:

* укомплектованность образовательного учреждения педагогическими, руководящими и иными работниками;
* уровень квалификации педагогических, руководящих и иных работников образовательного учреждения;
* непрерывность профессионального развития педагогических и руководящих работников образовательного учреждения, реализующего основную образовательную программу.

Компетенции педагогического работника, реализующего основную образовательную программу:

* навык обеспечивать условия для успешной деятельности, позитивной мотивации, а также самомотивированияобучающихся;
* навык осуществлять самостоятельный поиск и анализ информации с помощью современных информационно-поисковых технологий;
* владение инструментами проектной деятельности;
* умение организовывать и сопровождать учебно-исследовательскую и проектную деятельность обучающихся;
* умение интерпретировать результаты достижений обучающихся;
* базовые навыки работы в программах для трёхмерного моделирования (Fusion 360, SolidWorks и др.);
* базовые навыки эскизирования, макетирования и прототипирования.

**Материально-технические условия реализации программы**

**Аппаратное и техническое обеспечение:**

* Рабочее место обучающегося:

ноутбук: производительность процессора (по тесту PassMark — CPU BenchMark http://www.cpubenchmark.net/): не менее 2000 единиц; объём оперативной памяти: не менее 4 Гб; объём накопителя SSD/еММС: не менее 128 Гб (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками);

мышь.

* Рабочее место наставника:

ноутбук: процессор IntelCore i5-4590/AMD FX 8350 — аналогичная или более новая модель, графический процессор NVIDIA GeForce GTX 970, AMD Radeon R9 290 — аналогичная или более новая модель, объём оперативной памяти: не менее 4 Гб, видеовыход HDMI 1.4, DisplayPort 1.2 или более новая модель (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками);

презентационное оборудование с возможностью подключения к компьютеру — 1 комплект;

флипчарт с комплектом листов/маркерная доска, соответствующий набор письменных принадлежностей — 1 шт.;

единая сеть Wi-Fi.

**Программное обеспечение:**

* офисное программное обеспечение;
* программное обеспечение для трёхмерного моделирования (Компас 3D);
* графический редактор.

**Расходные материалы:**

бумага А4 для рисования и распечатки;

бумага А3 для рисования;

набор простых карандашей — по количеству обучающихся;

набор чёрных шариковых ручек — по количеству обучающихся;

клей ПВА — 2 шт.;

клей-карандаш — по количеству обучающихся;

скотч прозрачный/матовый — 2 шт.;

скотч двусторонний — 2 шт.;

картон/гофрокартон для макетирования — 1200\*800 мм, по одному листу на двух обучающихся;

нож макетный — по количеству обучающихся;

лезвия для ножа сменные 18 мм — 2 шт.;

ножницы — по количеству обучающихся;

коврик для резки картона — по количеству обучающихся;

PLA-пластик 1,75 REC нескольких цветов.

**VII.Примерный календарный учебный график на 2021/2022 учебный год**

**Период обучения —** сентябрь-май.

**Количество учебных недель —** 34.

**Количество часов —**102.

**Режим проведения занятий:**3 раза в неделю.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№****п/п** | **Месяц** | **Форма занятия** | **Кол-во часов** | **Тема занятия** | **Форма контроля** |
| 1.  | Сентябрь | Л/ПР | 1 | Введение в образовательную программу, техника безопасности | Тестирование |
| 2.  | Сентябрь | Л/ПР | 3 | Методики формирования идей | Беседа |
| 3.  | Сентябрь | Л/ПР | 2 | Урок рисования (перспектива, линия, штриховка) | Беседа |
| 4.  |  Сентябрь | Л/ПР | 4 | Создание прототипа объекта промышленного дизайна | Беседа |
| 5.  |  Октябрь | Л/ПР | 2 | Урок рисования (способы передачи объёма, светотень) | Демонстрация решений кейса |
| 6.  | Октябрь | Л/ПР | 2 | Анализ формообразования промышленного изделия | Беседа |
| 7.  | Октябрь | Л/ПР | 2 | Натурные зарисовки промышленного изделия | Беседа |
| 8.  | Октябрь | Л/ПР | 2 | Генерирование идей по улучшению промышленного изделия | Беседа |
| 9.  | Ноябрь | Л/ПР | 4 | Создание прототипа промышленного изделия из бумаги и картона | Беседа |
| 100.  | Ноябрь | Л/ПР | 2 | Испытание прототипа | Беседа |
| 11.  | Ноябрь | Л/ПР | 2 | Презентация проекта перед аудиторией | Демонстрация решений кейса |
| 12.  | Ноябрь | Л/ПР | 2 | Создание эскиза объёмно-пространственной композиции | Беседа |
| 13.  | Декабрь | Л/ПР | 4 | Урок 3D- моделирования (Fusion 360) | Беседа |
| 14.  | Декабрь | Л/ПР | 4 | Создание объёмно-пространственной композиции в программе Fusion 360 | Беседа |
| 15.  | Декабрь | Л/ПР | 2 | Основы визуализации в программе Fusion 360 | Демонстрация решений кейса |
| 16.  | Декабрь | Л/ПР | 2 | Изучение функции, формы, эргономики промышленного изделия | Беседа |
| 17.  | Январь | Л/ПР | 2 | Изучение устройства и принципа функционирования промышленного изделия | Беседа |
| 18.  | Январь | Л/ПР | 2 | Фотофиксация элементов промышленного изделия | Беседа |
| 19.  | Январь | Л/ПР | 2 | Подготовка материалов для презентации проекта | Беседа |
| 20.  | Январь | Л/ПР | 4 | Создание презентации | Демонстрация решений кейса |
| 21.  | Февраль | Л/ПР | 2 | Введение: демонстрация механизмов, диалог | Беседа |
| 22.  | Февраль | Л/ПР | 2 | Сборка механизмов из набора LEGO Education «Технология и физика» | Беседа |
| 23.  | Февраль | Л/ПР | 2 | Демонстрация механизмов, сессия вопросов-ответов | Беседа |
| 24. | Февраль | Л/ПР | 2 | Мозговой штурм | Беседа |
| 25.  | Февраль | Л/ПР | 2 | Выбор идей. Эскизирование | Беседа |
| 26.  | Март | Л/ПР | 2 | 3D-моделирование | Тестирование |
| 27.  | Март | Л/ПР | 2 | 3D-моделирование, сбор материалов для презентации | Беседа |
| 28.  | Март | Л/ПР | 2 | Рендеринг | Тестироване |
| 29.  | Март | Л/ПР | 2 | Создание презентации, подготовка защиты | Беседа |
| 30.  | Март | Л/ПР | 2 | Защита проектов | Демонстрация решений кейса |
| 31.  | Апрель | Л/ПР | 2 |  |  |
| 32.  | Апрель | Л/ПР | 2 |  |  |
| 33.  | Апрель | Л/ПР | 2 |  |  |
| 34.  | Май | Л/ПР | 2 |  |  |
| 35.  | Май | Л/ПР | 2 |  |  |
| 36.  | Май | Л/ПР | 2 |  |  |

VIII. Список литературы и методического материала

1. [Адриан Шонесси](http://www.ozon.ru/person/31288915/). Как стать дизайнером, не продав душу дьяволу / Питер.
2. [Фил Кливер](http://www.ozon.ru/person/2308855/). Чему вас не научат в дизайн-школе / Рипол Классик.
3. [Майкл Джанда](http://www.ozon.ru/person/30848066/). Сожги своё портфолио! То, чему не учат в дизайнерских школах / Питер.
4. [Жанна Лидтка](http://www.ozon.ru/person/30061607/), [Тим Огилви](http://www.ozon.ru/person/30061608/). Думай как дизайнер. Дизайн-мышление для менеджеров / Манн, Иванов и Фербер.
5. [KoosEissen](http://www.amazon.com/s/ref%3Drdr_ext_aut?_encoding=UTF8&index=books&field-author=Koos%20Eissen), [RoselienSteur](http://www.amazon.com/s/ref%3Drdr_ext_aut?_encoding=UTF8&index=books&field-author=Roselien%20Steur). Sketching: Drawing Techniques for Product Designers / Hardcover, 2009.
6. [Kevin Henry](http://www.amazon.com/s/ref%3Drdr_ext_aut?_encoding=UTF8&index=books&field-author=Kevin%20Henry). Drawing for Product Designers (Portfolio Skills: Product Design) / Paperback, 2012.
7. [BjarkiHallgrimsson](http://www.amazon.com/s/ref%3Drdr_ext_aut?_encoding=UTF8&index=books&field-author=Bjarki%20Hallgrimsson). Prototyping and Modelmaking for Product Design (Portfolio Skills) / Paperback, 2012.
8. Kurt Hanks, [Larry Belliston](http://www.amazon.com/s/ref%3Ddp_byline_sr_book_2?ie=UTF8&text=Larry+Belliston&search-alias=books&field-author=Larry+Belliston&sort=relevancerank). Rapid Viz: A New Method for the Rapid Visualization of Ideas.
9. Jim Lesko. Industrial Design: Materials and Manufacturing Guide.
10. Rob Thompson. Prototyping and Low-Volume Production (The Manufacturing Guides).
11. Rob Thompson. Product and Furniture Design (The Manufacturing Guides).
12. Rob Thompson, [Martin Thompson](http://www.amazon.com/s/ref%3Ddp_byline_sr_book_2?ie=UTF8&text=Martin+Thompson&search-alias=books&field-author=Martin+Thompson&sort=relevancerank). Sustainable Materials, Processes and Production (The Manufacturing Guides).
13. [Susan Weinschenk](http://www.amazon.com/s/ref%3Ddp_byline_sr_book_1?ie=UTF8&text=Susan+Weinschenk&search-alias=books&field-author=Susan+Weinschenk&sort=relevancerank). 100 Things Every Designer Needs to Know About People (Voices That Matter).
14. [Jennifer Hudson](http://www.amazon.com/s/ref%3Ddp_byline_sr_book_1?ie=UTF8&text=Jennifer+Hudson&search-alias=books&field-author=Jennifer+Hudson&sort=relevancerank). Process 2nd Edition: 50 Product Designs from Concept to Manufacture.
15. [http://designet.ru/.](http://designet.ru/)
16. [http://www.cardesign.ru/.](http://www.cardesign.ru/)
17. [https://www.behance.net/.](https://www.behance.net/)
18. [http://www.notcot.org/.](http://www.notcot.org/)
19. [http://mocoloco.com/.](http://mocoloco.com/)